

Ordem dos Engenheiros

Comissão Executiva da Especialização em Engenharia Acústica

Nota Técnica

Elaboração do projeto de condicionamento acústico de edifícios

Novembro 2017

Revisão	Data	Descrição
00	Setembro 2009	1.ª emissão
01	Novembro 2017	Atualização de conteúdos

CONTEÚDOS

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJECTIVOS	3
3	APRESENTAÇÃO DO PROJECTO	4
4	ANÁLISE DO PROGRAMA E DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS ACÚSTICOS APLICÁVEIS	4
5	SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS	5
5.1	Natureza horizontal do Projeto de Condicionamento Acústico.....	5
5.2	Explicitação das soluções preconizadas	6
6	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	6
7	SÍNTESE.....	7

1 INTRODUÇÃO

O Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), republicado pelo Decreto-Lei n.º 96/2008 de 9 de junho, confirma a figura do projeto de condicionamento acústico, como elo essencial do processo destinado a assegurar a satisfação dos requisitos acústicos dos edifícios.

No seu art.º 3.º, o RRAE define a responsabilidade pela elaboração dos projetos de condicionamento acústico de edifícios, assim como a qualificação profissional dos seus autores, responsabilizando as ordens ou associações profissionais, pelo reconhecimento da referida qualificação.

Face a esta realidade, entendeu a Comissão de Especialização em Engenharia Acústica da Ordem dos Engenheiros, elaborar a presente Nota Técnica, como um contributo para a elucidação do conteúdo e da forma que devem instruir o projeto de acústica de edifícios, na perspetiva de que estes projetos, quando subscritos por engenheiros, cumpram eficazmente o papel que lhes está atribuído.

Este documento limita-se ao enunciado das orientações mínimas para elaboração e apresentação do projeto de acústica, para garantia da sua qualidade, e como regra de boas práticas.

O nível de profundidade e detalhe de fase do projeto de acústica deve ser ajustado e compatível com o desenvolvimento e faseamento dos restantes projetos (arquitetura e especialidades). Para tal, recomenda-se o referencial apresentado no âmbito da Portaria n.º 701-H/2008.

2 OBJECTIVOS

O projeto de condicionamento acústico é uma peça fundamental para o desempenho acústico bem-sucedido de um edifício. O legislador atribui às ordens e associações profissionais, a responsabilidade pelo reconhecimento dos respetivos membros, no que se refere às necessárias competências para subscrever projetos de condicionamento acústico.

O projeto acústico de um edifício não é um projeto menor, destinado a cumprir formalismos. A avaliação final do desempenho acústico dos edifícios, mediante ensaios normalizados, é uma realidade crescente, aliás reforçada pela publicação da Portaria 232/2008 de 11 de março. O recurso aos Tribunais para dirimir reclamações e pedidos de indemnização relacionados com o desempenho acústico deficiente de edifícios, é igualmente uma realidade.

O ato de subscrever um projeto de condicionamento acústico deverá ser o corolário de um processo em que o autor:

- Identificou as necessidades e especificidades do programa funcional e dos requisitos legais associados;
- Identificou e caracterizou os objetivos e pretensões do Dono de Obra nas suas diversas facetas enquanto promotor, explorador ou utilizador final;
- Desenvolveu, dimensionou e integrou soluções de projeto com os diferentes elementos da equipa de projeto;
- Instruiu todos os elementos necessários a entregar às entidades competentes nas diversas fases do projeto;
- Definiu todos os elementos necessários à boa execução da obra, tendo em vista a satisfação da conformidade com os requisitos acústicos que constituem os critérios de projeto.

3 APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

O Projeto de Acústica constará de peças escritas e desenhadas, em função da fase de projeto em causa, constituindo um conjunto de elementos autossuficiente e adequado à compreensão das opções de engenharia e à execução em obra.

Os diferentes capítulos da parte escrita debruçar-se-ão sobre aspetos diversos da análise do objeto de projeto, adequabilidade da operação urbanística em função do meio, dos critérios adotados no projeto, das soluções de engenharia e sua análise benefício-custo para garantia da conformidade com os requisitos legais e com o grau de qualidade acústica pretendida.

Será identificado convenientemente o objeto do projeto, no que concerne à sua localização, constituição, seus usos funcionais e confrontações com outros edifícios ou locais com usos exibindo sensibilidade ao ruído.

A análise dos requisitos e critérios a adotar, as soluções de engenharia a seguir, os cálculos justificativos serão apresentados numa sequência que permitam uma fácil compreensão tanto por equipas de fiscalização como de implementação em obra.

4 ANÁLISE DO PROGRAMA E DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS ACÚSTICOS APLICÁVEIS

O RRAE define os requisitos acústicos dos edifícios, em função das suas exigências funcionais. São identificados diferentes tipos de edifícios, agrupados de acordo com a sua utilização, aos quais são aplicáveis diferentes requisitos acústicos.

Deste modo, o engenheiro projetista desta especialidade analisará, como primeira tarefa, o programa de utilização funcional do edifício e os requisitos acústicos que, em concreto, lhe são aplicáveis. Esta análise deve ser abrangente pois, em muitos casos, um único edifício pode ter mais do que uma das funções tipificadas no RRAE, ou até outras que aí não estão contempladas.

Deverão ser identificados a tipologia do edifício e os principais equipamentos e instalações técnicas ruidosas.

Esta análise deverá constar de um capítulo próprio do projeto. Em certos casos, e se tal for solicitado pelo cliente e/ou julgado aconselhável pelo projetista, poderão ser adotados critérios de projeto mais exigentes ou complementares aos requisitos acústicos regulamentares, situação esta que deverá igualmente ser indicada. Neste caso, o projetista explicitará os critérios de projeto adotados.

5 SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

5.1 Natureza horizontal do Projeto de Condicionamento Acústico

Ao contrário de outras especialidades, tais como a arquitectura, a estabilidade ou as redes de fluidos, a especialidade Acústica não se constitui, geralmente, como uma especialidade vertical, antes integrando o grupo das especialidades horizontais, à semelhança do 'comportamento térmico' ou da 'segurança'.

Tal significa que o desempenho acústico de um edifício resulta, num primeiro momento, das opções tomadas pela restante equipa de projeto, com especial destaque para a arquitectura e as instalações técnicas.

Assim, o engenheiro acústico deverá dialogar com a equipa de projeto, apoiando e orientando a definição das soluções construtivas e de seleção e instalação de equipamentos, na perspectiva de limitar a quantidade de intervenções específicas necessárias à verificação dos requisitos acústicos.

Em alguns tipos mais específicos de projeto da especialidade, tais como edifícios ou salas destinadas a espetáculos ou funções sonoras, ou de tipo industrial, haverá soluções próprias introduzidas pelo projetista de acústica, as quais poderão integrar o projeto de arquitectura ou de outras especialidades.

O projeto de condicionamento acústico deverá estar compatibilizado com as diferentes opções tomadas pela restante equipa de projeto. A integração das soluções de condicionamento acústico nas diferentes peças de projeto ou a sua autonomização em peças de projeto autónomas e específicas para a acústica deverá resultar de uma decisão conjunta entre todos os intervenientes. No entanto, as peças de projeto deverão sempre explicitar e salvaguardar as condicionantes acústicas a considerar,

designadamente: as especificações e cuidados de instalação bem como a respetiva localização.

5.2 Explicitação das soluções preconizadas

Todas as soluções de condicionamento acústico, deverão ser convenientemente explicitadas e especificadas, recorrendo a peças escritas e desenhadas. Deverão ser apresentados de uma forma clara e completa os parâmetros e valores de desempenho a considerar bem como eventuais condições particulares de validação (ex.: ensaios laboratoriais).

De referir que, sendo a Acústica uma especialidade ainda pouco disseminada nas rotinas de obra, será importante assegurar uma clara leitura das soluções preconizadas.

Assim, por exemplo, no caso de se pretender indicar que a determinadas paredes corresponderá um sistema construtivo específico, ou que determinado equipamento deverá ser assente em sistema vibratório próprio, será conveniente juntar a respetiva planta e/ou corte, na qual se assinalarão, de forma clara, as paredes e/ou equipamento em causa.

Na mesma linha, se for considerado importante que as ligações das referidas paredes com as lajes ou com outras paredes perpendiculares, sejam efetuadas de forma específica, então – para além do desenho constitutivo da própria parede – deverá também constar o esquema dessas ligações. Assim como se deverão dimensionar e pormenorizar as medidas de controlo de ruído dos equipamentos ou instalações técnicas, explicitando os níveis de ruído ou de vibração considerados como pressupostos para cada fonte emissora.

É importante que as soluções sejam convenientemente ilustradas tanto por peças escritas formais como por desenhos técnicos, esquemas, figuras ou esboços no sentido de garantir que a equipa de obra as realiza efetivamente de acordo com as intenções e especificações propostas. Deverão sempre ser salvaguardadas as questões de instalação e aplicação a considerar para as diferentes soluções.

Reforça-se a importância de o projeto de condicionamento acústico dever acompanhar as diferentes fases de projeto de modo a salvaguardar a completa integração e aplicação das soluções preconizadas.

6 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

O já referido art.º 3.º do RRAE dispensa a apreciação dos cálculos por parte das entidades licenciadoras, confiando no termo de responsabilidade do autor do projeto. Não obstante, afigura-se que os procedimentos de cálculo devem integrar o projeto, já que permitem a confirmação da adequação das soluções projetadas, constituindo

também, desde que corretamente elaborados, uma prova conformidade com os requisitos acústicos.

Constituem, além disso, uma defesa própria do projetista e do seu trabalho, no sentido em que especifica os dados com que trabalhou e os procedimentos de cálculo que seguiu.

Recomenda-se a integração de um capítulo específico com todos os cálculos subjacentes ao projeto, onde são especificados todos os dados e parâmetros de base, as fórmulas e procedimentos de cálculo, os resultados obtidos e as incertezas associadas.

Entre outros, e ajustado ao tipo de edifício em causa, recomenda-se a apresentação de cálculos justificativos para as seguintes temáticas:

- Isolamento aos sons de condução aérea de fachadas;
- Isolamento sonoro entre compartimentos, em ambas as componentes aérea e de percussão, incluindo transmissões por flanco;
- Ruído de equipamentos de edifícios, nas componentes aérea, estrutural e de condução guiada;
- Conformação acústica interior de recintos correntes e outros;
- Ruído ambiente e fenomenologia da propagação sonora em meio exterior.

7 SÍNTESE

Em decorrência, o projeto de acústica deve ser instruído à semelhança dos restantes projetos de especialidade, habilitando a Obra com a informação necessária à sua correta execução, no que se refere a assegurar o bom desempenho acústico do edifício, traduzido na conformidade com os critérios de projeto acústicos aplicáveis.

Assim, não são aconselháveis transcrições de textos teóricos sobre acústica de edifícios – muitas vezes incluídas para colmatar deficiências de conteúdo do projeto – antes se devendo privilegiar a objetividade das soluções preconizadas.

Em síntese, o projeto de condicionamento acústico de edifícios deverá integrar os seguintes elementos, distribuídos em peças escritas e desenhadas:

- Identificação do objeto de projeto; localização, confrontações e usos funcionais; principais equipamentos e instalações técnicas geradoras de ruído.
- Identificação da tipologia ou tipologias do edifício; requisitos acústicos aplicáveis; critérios adotados.
- Especificação das soluções específicas de condicionamento acústico, em ambas as vertentes de soluções construtivas e de instalação de equipamentos.
- Cálculos justificativos da conformidade com os critérios de projeto acústico

- identificados como aplicáveis ao edifício em causa, incluindo a descrição da metodologia e procedimentos de cálculo utilizados;
- Em função da fase do projeto, desenhos com a pormenorização e referenciação da localização das soluções preconizadas.

Lisboa, 17 de novembro de 2017

A Comissão de Especialização de Engenharia Acústica